

Különböző agyagtartalmú talajok káliummegkötése

ZSOLDOS LAJOS

Szolnok megyei Növényvédelmi és Agrokémiai Állomás Talajtani Laboratóriuma,
Mezőtúr

A foszfortól eltérően a kálium viszonylag nagy össz mennyiségben van jelen legtöbb hazai talajtípusunkban, mivel a talajaink anyakőzetét alkotó üledékes kőzetek káliumtartalma legtöbb esetben jelentős. A talajok könnyen oldható káliumtartalma általában meghaladja a könnyen oldható foszfor mennyiségét, ennek következtében a növények káliumhiánya ritkábban tapasztalható.

A káliumtrágyázás jelentősége annál nagyobb, minél magasabb a hozamok iránt támasztott követelmény és minél kielégítőbben áll rendelkezésre a többi növekedési tényező [8, 9].

A talajok káliumtartalma szoros kapcsolatban van az agyagtartalommal [1, 5, 6, 7, 10, 11, 14, 15, 16]. A nagyobb agyagtartalmú talajok több káliumot tartalmaznak, ugyanakkor nagyobb a káliummegkötés lehetősége is.

A talajban levő káliumvegyületek felvehetőségük alapján három alakban fordulnak elő [1, 2, 12, 18]: viszonylag felvehetetlen megkötött formában, lassan felvehető és könnyen felvehető formában. A viszonylag felvehetetlen forma az elsődleges és másodlagos ásványok kristályrácsában található. A lassan felvehető, a kolloid részecskékben adszorbeált, de pillanatnyilag nem kicserélhető forma. Könnyen felvehető a talajoldatban és az adszorpciós komplexusban könnyen kicserélhető forma.

A növények káliumellátásában különböző mértékben a talaj minden káliumformája résztvesz.

A kálium megkötését a talajban a kolloid típusa, a hőmérséklet, a nedvesség és kiszáradás, valamint a talaj pH-értéke [2, 13] befolyásolja.

A kálium megkötésénél nagy szerepe van a 2 : 1 rétegű agyagásványoknak, így az illitnek, vermikulitnak, hidromuszkovitnak, esetenként a montmorillonitnak [3, 18], mivel az agyagásványok rétegei közé a káliumionok beépülnek és egyszerű kationcsere révén nem vihetők oldatba.

A káliumműtrágyák hasznosulását az antagonisták ionok is befolyásolják. Minél több van belőlük a talajunkban, annál több káliumműtrágyát kell a talajba juttatni [15].

Munkám során azt tanulmányoztam Szolnok megye különböző talajtípusain, hogy a káliummegkötődést befolyásoló számos tényező közül a különböző agyagtartalom és káliumellátottság hogyan befolyásolja a talajok káliummegkötő képességét. A talajok agyagtartalmára az ezzel összefüggő leiszapolható részből, vagyis fizikai agyagtartalomból következtettem.

A talajban megkötött kálium a növények számára nem felvehető, hiszen az egyensúlyi viszonyok változása révén felvehetőbb formává alakulhat át.

Vizsgálati anyag és módszer

Vizsgálataimhoz a korábbi dolgozatomban [19] ismertetett Szolnok megyei talajok felső 25 cm-es szintjéből vett talajmintákat használtam fel. A talajtípusok között szikes talaj nem volt. A vizsgált talajminták laboratóriumi vizsgálati adatait az előző közlemény [19] tartalmazza. Munkám célja a talajhoz adott kálium megkötésének tanulmányozása volt.

A megkötött káliumnak azt a részét vizsgáltam, amely nem vonható ki a talajból AL-oldattal. A megkötött kálium egy-egy talajban jelentős mennyiséget érhet el és ezzel a mennyiséggel már a műtrágyázásnál is számolnunk kell.

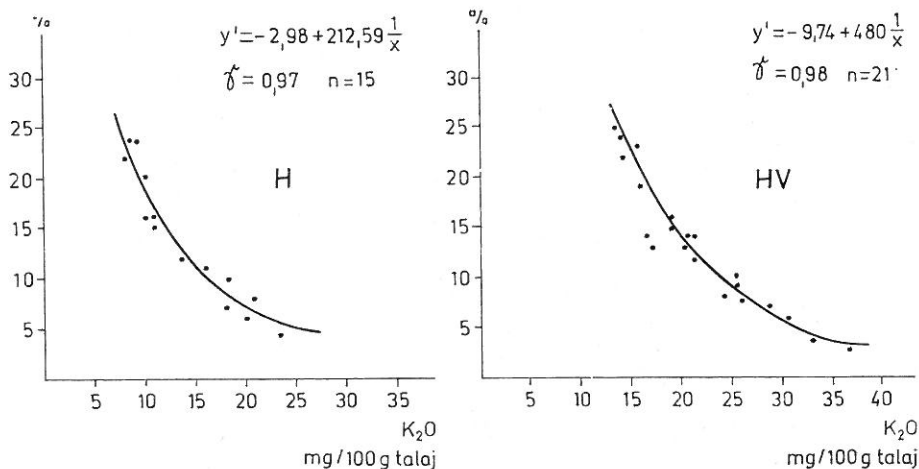
A különböző agyagtartalmú és káliumellátottságú talajok káliummegkötésének mértékét az előző munkámban [19] alkalmazott módszerrel tanulmányoztam.

A talajminták könnyen oldható káliumtartalmát AL-módszerrel határoztam meg. [4].

A módszernél használt tömény standard törzsoldatból, amely P_2O_5 -re és K_2O -ra 1 mg/ml-es, 50 ml-t 1000 ml-re hígítottam a hígított AL-oldattal (trágyázó oldat).

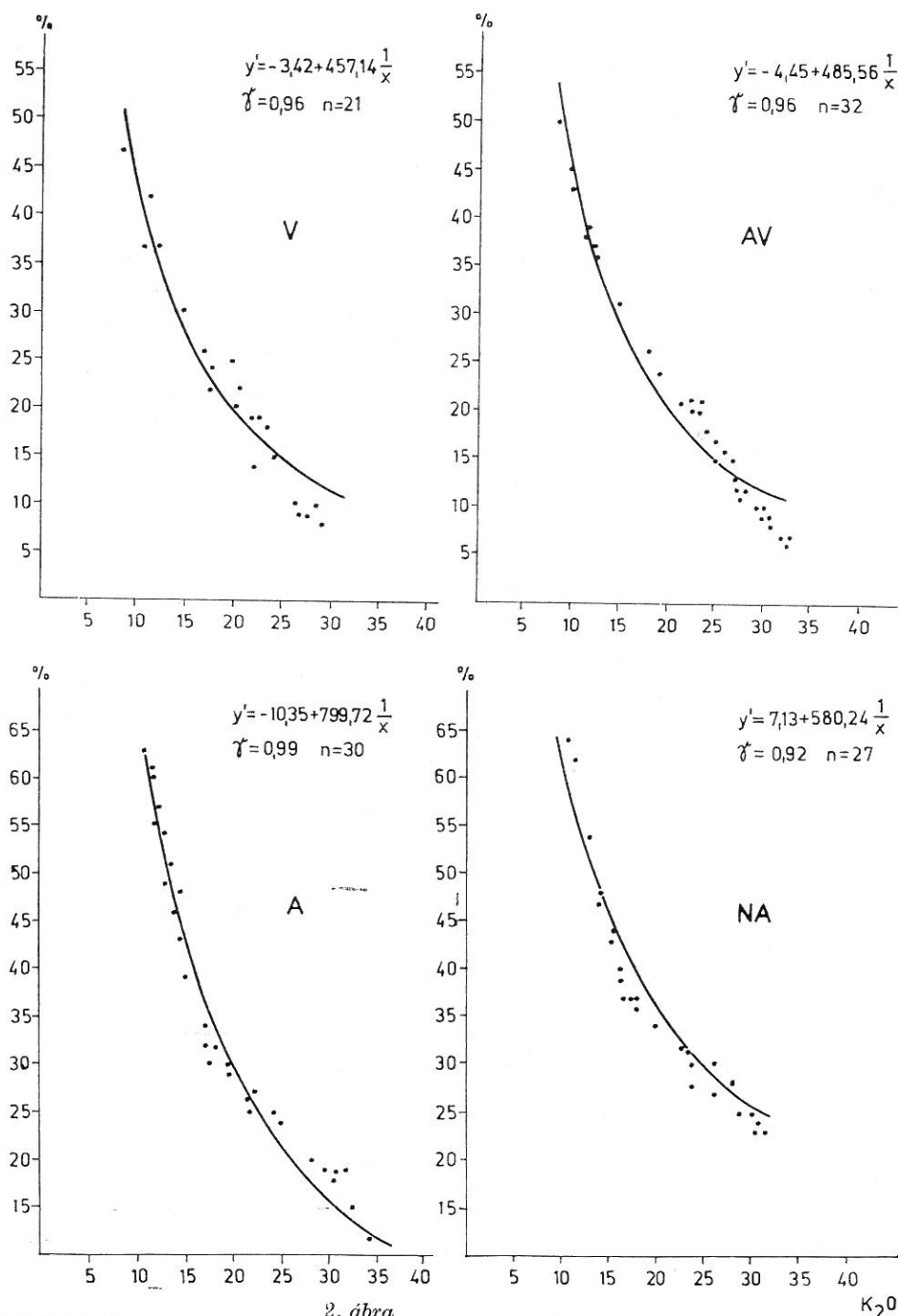
A standard oldat 1,917 g 105 °C-on szárított KH_2PO_4 -et és 0,534 g 105 °C-on szárított KCl -ot tartalmaz 1000 milliliterenként.

A módszer előírásának megfelelő mennyiségű talajt (10 g) bemértem rázó-gépbe fogható palackba, hozzáadtam 10 ml trágyázó oldatot és 24 óráig állni hagytam. Másnap 90 ml hígított AL-oldatot adtam hozzá, ezután 2 órát rázatam. Szűrés után határoztam meg a talaj könnyen oldható K_2O -tartalmát.



1. ábra

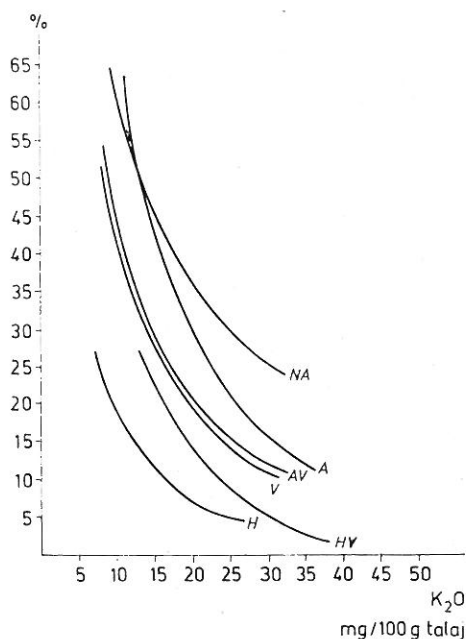
A talajok K-megkötése és a könnyen oldható K_2O -tartalmuk közötti összefüggés. H) Homok talaj; HV) Homokos vályog



2. ábra

A talajok K-megkötése és a könnyen oldható K_2O -tartalmuk közötti összefüggés. V) Vályog; AV) Ágyagos vályog; A) Ágyag; NA) Nehéz agyag

Az eredeti K_2O -tartalmat A-val jelöltem. A trágyázó oldattal 10–10 mg/100 g talaj mennyiségben adtam K_2O -t. A megkötés után mért K_2O -tartalmat B-val jelöltem. A megkötött mg $= (A + 10) - B$.



3. ábra

A növekvő mennyiségű könnyen oldható K_2O hatása különböző fizikai féleségű talajok K-megkötésére. Talajok jelzését lásd 1. és 2. ábra

Az eredmények értékelése

A mért adatok regresszióanalízise során [17] megszerkesztett 1., 2. és 3. ábrák alapján megállapítható, hogy a káliummegkötés szoros kapcsolatban van a talaj agyagtartalmával.

A kolloidokban gazdag talajok nagyobb adszorpciós képességű agyagrészecskéi nagyobb mértékben képesek a káliumot megkötni.

Különböző fizikai féleségű talajok káliummegkötő képessége nő, ha alacsony a talaj könnyen oldható K_2O -tartalma.

Minél alacsonyabb ez a szint, annál nagyobb lesz a potenciális megkötőképesség. Azonos könnyen oldható K_2O -tartalom esetén a kisebb agyagtartalmú talaj kevesebb káliumot köt meg, tehát trágyázás esetén nagyobb ütemben tudja leadni a káliumot a növénynek, mint az agyagban gazdag talaj. Az agyagtalajok kálium szintjének tartása érdekében esetenként nagyobb káliumtrágyaadaggal kell számolnunk, mert kis adagok esetén a kálium megkötődik.

Nagyobb agyagtartalmú talajok jobban kiegyenlítik a talajoldat kálium-koncentrációját, mert a növény által felvett káliummennyiséget az agyag-ásványok káliumszolgáltató képessége jobban pótolja.

Az agyagban gazdag talajok a káliumot nagyobb mértékben kötik meg és nem mutatnak mindig meggyőző kálihatást. Különösen alacsony könnyen oldható K_2O -tartalom esetén a káliumtrágya az erőteljes megkötés következtében nem tud érvényesülni. Ilyen esetben a szokásosnál nagyobb káliadagokra van szükség.

Rendszeres káliumtrágyázás csökkenti a talaj káliummegkötő képességét és ezzel egyidejűleg növeli a talaj könnyen oldható K_2O -szintjét. Ebből az következik, hogy a káliumműtrágya-adagok a talaj könnyen oldható káliumszintjének emelkedésével csökkenthetők.

Amennyiben a könnyen oldható K_2O -szintje a talajban csökkenni kezd, a műtrágyaadagokat ismét növelni kell.

A rendszeres talajvizsgálat célja felmérni a talaj káliumellátottsági szintjét és mindenkor a gazdaságos növénytermesztés igényeinek megfelelően megszabni az alkalmazandó műtrágya adagokat.

A vizsgálati eredményeket összefoglaló 3. ábra szerint a kálium megkötődésének fontos tényezői a talajban az agyagfrakció aránya és a könnyen oldható K_2O -tartalom. Azokban a talajokban, amelyek több agyagot tartalmaznak, nagyobb volt a K-megkötődés. A különböző fizikai féleségű talajok esetében a növekvő könnyen oldható K_2O -tartalom a K-megkötődést csökkenti. A megkötődés maximumai mindig a legalacsonyabb ellátottságú szinteken találhatók. Ennek értelmében minél alacsonyabb szintű a könnyen oldható K_2O -tartalom, annál nagyobb mennyiségű műtrágyával kell számolnunk.

Összefoglalás

Dolgozatomban Szolnok megye különböző fizikai féleségű talajait vizsgáltam és a talajba vitt kálium megkötését mértem.

Munkám közelebbi célja a különböző agyagtartalmú- és káliumellátottságú talajok AL-oldattal ki nem vonható, megkötött káliumtartalmának vizsgálata.

Amint az 1—3. ábrán látható, a káliummegkötés szoros kapcsolatban van a talaj agyagtartalmával. Az agyagban gazdag talajok nagyobb mértékben képesek a káliumot megkötni.

A különböző fizikai féleségű talajok káliummegkötő képessége nő, ha alacsony a talaj könnyen oldható K_2O -tartalma.

Rendszeres káliumtrágyázás csökkenti a talaj káliummegkötő képességét és ezzel együtt növeli a talaj könnyen oldható K_2O -szintjét.

Minél nagyobb a talajok agyagtartalma és minél alacsonyabb a könnyen oldható K_2O -tartalom, annál nagyobb mennyiségű műtrágyával kell számolnunk.

Irodalom

- [1] CHANG, S. C. & FENG, M. P.: Potassium in soils of Taiwan. Soils & Fert. Taiwan. 1958—1959. 1—10. 1960.
- [2] DONAHUE, R. L., SHICKLUNA, J. C. & ROBERTSON, L. S.: Soils. An introduction to soils and plant growth. J. Hopkins Press. New Jersey. 1971.

- [3] FEKETE, Z.: Talajtan és trágyázástan. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1958.
- [4] GERET, L. (Szerk.): Talajtani és agrokémiai vizsgálati módszerek. (Kézirat.) OMMI Kiadvány. Budapest. 1970.
- [5] GROBADIAN, A.: Untersuchungen über den Ionenaustausch im Boden zum Zweck einer gezielten Melioration. Bodenkultur. **20**. 325—363. 1969.
- [6] GRAHAM, E. R. & LOPEZ, P. L.: Freezing and thawing as a factor in the release and fixation of soil potassium as demonstrated by isotopic exchange and calcium exchange equilibria. Soil. Sci. **108**. 143—147. 1969.
- [7] KERESZTÉNY, B.: Hogyan függ a műtrágyahatás a talaj könnyen oldható táplálóanyag-tartalmától és a talaj termőképességétől. Agrokémia és Talajtan. **7**. 127—140. 1958.
- [8] LÁSZTITY, B. & KÁDÁR, I.: Adatok a feltöltő PK-műtrágyázás vizsgálatához barna erdőtalajon. Agrokémia és Talajtan. **27**. 119—125. 1978.
- [9] MENGEL, K.: A növények táplálkozása és anyagcseréje. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1976.
- [10] MILCHEVA, M.: Potassium content in Bulgarian soils and potassium use aspects. Pochv. Agrokhim. **3**. 47—56. 1968.
- [11] MITRA, S. P. & PRAKASH, D.: Adsorption of potassium as influenced by concentration and pH of the solution. Clay Min. Bull. **3**. 151—153. 1957.
- [12] NAFADY, M. H.: Equilibria between different forms of soil potassium in a typical Egyptian soil studied by means of K—Ca exchange isotherm and other empiric methods. An. Edafol. Agrobiológia. **36**. 419—433. 1977.
- [13] NÉMETH, K.: Talajvizsgálatok elektromos-ultraszűrővel (EUF). Agrokémia és Talajtan. **20**. 515—525. 1971.
- [14] SCHEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL, P.: Lehrbuch der Bodenkunde. Enke. Stuttgart. 1970.
- [15] SCHONWENBURG, J. CH. VAN & SCHUFFELEN, A. C.: Potassium exchange behaviour of an illite. Netherland J. Agric. Sci. **11**. 13—22. 1963.
- [16] STEFANOVITS, P.: Talajtan. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1978.
- [17] SVÁB, J.: Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1973.
- [18] TISDALE, S. L. & NELSON, W. L.: A talaj termékenysége és a trágyázás. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1960.
- [19] ZSOLDOS, L.: Különböző agyagtartalmú és könnyen oldható foszfortartalmú talajok foszfor megkötése. Agrokémia és Talajtan. **28**. 431—435. 1979.

Érkezett: 1980. augusztus 15.

K-Fixation of Soils with Different Clay-Content

L. ZSOLDOS

Laboratory of Agricultural Chemistry of the Station for Plant Protection and
Agriculture of Szolnok county, Mezőtúr (Hungary)

Summary

The K-fixation of soils with different clay-contents and different available K-contents was investigated.

The degree of K-fixation was determined by the AL-method and the fraction of the K-content soluble in the AL-solution was regarded as the amount fixed by the soil.

From the diagram it can be seen that soils rich in clay and of a greater adsorption capacity are able to fix higher amounts of K.

The smaller the available K_2O -content of the soils, the greater is their potential K-fixation capacity.

A systematical K-fertilization will reduce the K-fixation capacity of the soil and, at the same time, increase its available K_2O -content. Consequently, as the available K-content of the soil increases, the K-fertilizer doses may be reduced. According to the results of this investigation, the smaller the available K_2O -content and the larger the clay content of the soils are, the higher fertilizer quantities are to be used.

Fig. 1. Connection between the K-fixation and the available K_2O -content of the soils. H) Sandy soils; HV) Sandy loam.

Fig. 2. Connection between the K-fixation and the available K_2O -content of the soils. V) Loam; AV) Clayey loam; A) Clay; NA) Heavy clay.

Fig. 3. Influence of increasing amounts of available K_2O on K-fixation in soils of different physical properties. Signs of the soils: see Fig. 1 and Fig. 2.

Kalium-Fixierung von verschiedenen tonhaltigen Böden

L. ZSOLDOS

Agrochemisches Laboratorium der Station für Pflanzenschutz und Agrochemie des Komitates Szolnok, Mezőtúr (Ungarn)

Zusammenfassung

Es wurde die Fixierung des Kaliums in Böden verschiedenen Tongehaltes und verschiedener K-Versorgung im Komitat Szolnok untersucht. Jener Teil des gebundenen Kaliums wurde untersucht, der mit Hilfe der AL-Lösung dem Boden nicht entzogen werden kann.

Aus den graphischen Darstellungen der Messwerte konnte festgestellt werden, dass tonreiche Böden von höherem Adsorptionsvermögen fähig sind das Kalium in grösserem Ausmass zu binden.

Je niedriger der leichtlösliche K_2O -Gehalt der Böden ist, desto höher wird die potentielle K-Bindungsfähigkeit der Böden sein.

Eine systematische K-Düngung senkt das Bindungsvermögen und erhöht gleichzeitig den leichtlöslichen K_2O -Gehalt in den Böden, es können also die Mineraldüngergaben mit Zunahme des K-Gehaltes im Boden gesenkt werden. Den Untersuchungsergebnissen zufolge je niedriger der leichtlösliche K-Gehalt und je höher der Tongehalt ist, desto höhere Mineraldüngergaben sollen angewendet werden.

Abb. 1. Zusammenhang zwischen der K-Fixierung und dem leichtlöslichen K-Gehalt der Böden. H) Sandboden; HV) Sandiger Lehm.

Abb. 2. Zusammenhang zwischen der K-Fixierung und dem leichtlöslichen K-Gehalt der Böden. V) Lehmboden; AV) Toniger Lehm; A) Ton; NA) Schwerer Ton.

Abb. 3. Einfluss der ansteigenden Menge des leichtlöslichen K_2O auf die K-Fixierung in Böden von unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften. Bezeichnung der Böden s. Abb. 1 und Abb. 2.

Связывание калия в почвах с различным содержанием глины

Л. ЖОЛДОШ

Почвенная лаборатория Станции защиты растений и агрохимии области Солнок, Мезетур (Венгрия)

Резюме

Изучили связывание внесенного калия в почвах области Солнок, содержащих различное количество глины и по-разному обеспеченных калием. Изучили часть связанного калия нерастворимого в AL-растворе.

Полученные и графически изображенные данные показывают более значительное связывание калия в почвах с высокой адсорбционной способностью. Чем ниже содержание в почвах легкорастворимого K_2O , тем выше потенциальная способность почв связывать калий.

Систематическое внесение калийных удобрений снижает связывание калия и одновременно увеличивает уровень содержания в почвах легкорастворимого K_2O . Таким обра-

зом, дозы вносимых калийных удобрений могут быть снижены по мере поднятия уровня обеспеченности почв этим элементом.

По результатам исследований, чем ниже уровень обеспеченности почвы легкорастворимым K_2O и чем выше в ней содержание глины, тем больше требуется вносить калийных минеральных удобрений.

Рис. 1. Зависимость между связыванием калия в почвах и содержанием в них легкорастворимого K_2O . Н) Песчаная почва. НV) Легкий суглинок.

Рис. 2. Зависимость между связыванием калия в почвах и содержанием в них легкорастворимого K_2O . V) Суглинок. AV) Тяжелый суглинок. А) Глина. NA) Тяжелая глина.

Рис. 3. Влияние возрастающего количества легкорастворимого K_2O на связывание калия в почвах различного механического состава. Почвы смотри на рисунках 1 и 2.